

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

RESIST FILM

Patent Number: JP10064213
Publication date: 1998-03-06
Inventor(s): IIJIMA ATSUSHI; TANGE JUNKO
Applicant(s): TDK CORP
Requested Patent: JP10064213
Application Number: JP19970196236 19970722
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B21/21; G11B5/31; G11B5/60
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain execution of micro-machining to an air bearing by including a supporting body and resist film, forming the supporting body with a connectable film and forming the resist film with a positive photoresist.

SOLUTION: In order to use a resist film 5 to execute micro-machining to an air bearing surface 103 of a magnetic head A, the resist film 5 having formed an organic resist film K2 on the supporting body is laminated on the air bearing surface 103 in the transfer process to transfer the resist film 52. Thereby, the supporting body 51 is removed. As explained above, use of the resist film makes possible adhesion of resist film in the uniform thickness on the air bearing surface without providing the sloping area on the air bearing surface unlike the spin coating method.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-64213

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 21/21	1 0 1		G 1 1 B 21/21	1 0 1 L
5/31			5/31	Z
5/60			5/60	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-196236
(62) 分割の表示 特願平5-252615の分割
(22) 出願日 平成5年(1993) 9月14日

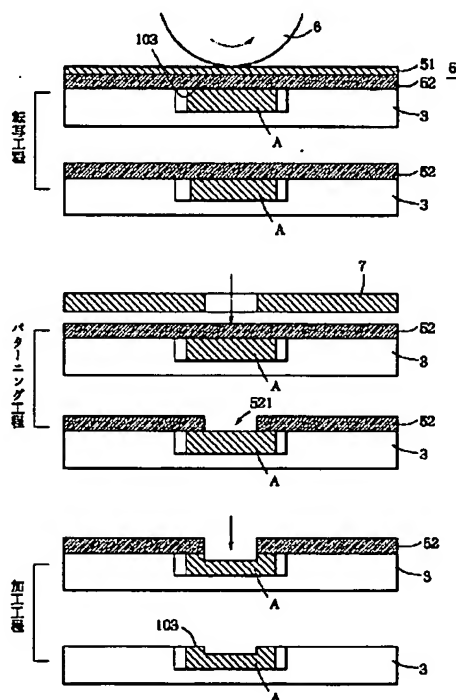
(71) 出願人 000003067
ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72) 発明者 飯島 淳
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72) 発明者 丹下 純子
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(74) 代理人 弁理士 阿部 美次郎

(54) 【発明の名称】 レジストフィルム

(57) 【要約】

【課題】 空気ベアリング面に微細加工を施し得るレジストフィルムを提供する。

【解決手段】 磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために用いられる。レジストフィルム5は、支持体51と、レジスト膜52を含む。支持体51は、可撓性のフィルムでなる。レジスト膜52は、フォトリソで構成され、支持体51の上に設けられている。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために用いられるレジストフィルムであって、支持体と、レジスト膜とを含んでおり、前記支持体は、可撓性のフィルムであり、前記レジスト膜は、フォトレジストで構成され、前記支持体の上に設けられているレジストフィルム。

【請求項2】 請求項1に記載されたレジストフィルムであって、前記レジスト膜は、ポジ型のフォトレジストであるレジストフィルム。

【請求項3】 支持体と、レジスト膜とを含むレジストフィルムであって、前記支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含んでおり、前記支持フィルムは、可撓性のフィルムであり、前記ドライフィルムレジスト膜は、有機質のレジストであり、前記支持フィルム上に形成されており、前記レジスト膜は、フォトレジストで構成され、前記支持体の上に設けられているレジストフィルム。

【請求項4】 請求項3に記載されたレジストフィルムであって、前記ドライフィルムレジスト膜は、ネガ型のフォトレジストであり、前記レジスト膜は、ポジ型のフォトレジストであるレジストフィルム。

【請求項5】 請求項3または4の何れかに記載されたレジストフィルムであって、磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために用いられるレジストフィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レジストフィルムに関し、例えば磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために用いられるレジストフィルムに係る。

【0002】

【従来の技術】浮上型の磁気ヘッドでは、ボール部のトラック方向幅設定、電磁変換特性改善または浮上姿勢改善等のために、空気ベアリング面に微細加工を施す必要を生じることがある。例えば、特開平4-274014号、特開平4-274008号公報は、空気ベアリング面にボール部の幅方向または厚み(長さ)方向の端部に微小深さの凹部を設け、ボール部のトラック方向幅を高精度で設定し、または電磁変換特性を改善する技術を開示している。

【0003】また、特開昭61-278087号公報、実開昭57-122063号(実願昭56-5818号)公報、米国特許第4,673,996号明細書、米国特許第4,870,519号明細書等を開示されたTPC(Transverse Pressure Contour 横方向加圧形状)型スライダでは、レール部の側部に微小ステップ部またはテーパを設け、ロータリ・アクチュエータ式磁気

ディスク装置に組み込んだ場合、スキュー角の大きい位置において、横方向から流入する空気流により、ステップ部に揚力動圧を発生させ、これによってスキュー角の大きい位置での浮上量低下を防ぎ、全体として一定の浮上量を確保すると共に、浮上姿勢を安定化できるようにしてある。

【0004】空気ベアリング面に上述のような微細加工を施す際に、空気ベアリング面に、有機質のレジストを、スピニング等の手段によって付着させ、このレジストを、フォトリソグラフィ工程の適用によって、微細加工に対応したパターンとなるようにパターンニングし、パターンニングされて残ったレジストを保護膜として、例えばイオンミリング等により微細加工を施す手段がとられている。保護膜として残っていたレジストは、化学的または物理的エッチングによって微細加工終了後に除去される。

【0005】レジストの膜厚は、微細加工量に応じて適切な厚みに設定される。特に、加工量が少ないときは、膜厚が薄くなるので、膜厚の均一性も要求される。膜厚を均一にする技術として、特開平3-190215号、特開平3-212811号公報がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した加工方法は、次のような問題点を有している。

【0007】まず、スピニング法によるレジスト塗布の場合、回転方向に向いた端縁部にレジスト液が溜り、レジスト膜の膜厚が不均一となるので、被処理基板(一例として磁気ヘッドのスライダ)の端縁部を傾斜状に削除しなければならず、磁気ヘッドの形状が制約される。また、傾斜状部分を後で切削する場合は、製造工程が増加すると共に、ウエハ単位面積当りの生産量が低下する。

【0008】また、ドライエッチング加工用治具を用いた場合は、膜厚の精度を向上させるために、被加工物と治具との段差に高い寸法精度が要求されるので、治具が高価となる。また、治具に挿入する前の被加工物の加工精度も高くしなければならず、製造コストが高くなる。

【0009】本発明の課題は、空気ベアリング面に微細加工を施し得るレジストフィルムを提供することである。

【0010】本発明のもう一つの課題は、空気ベアリング面に、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得るレジストフィルムを提供することである。

【0011】本発明の更にもう一つの課題は、フィルム剥離操作時に、レジスト膜の剥離及び皺の発生を防止し得るレジストフィルムを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題解決のため、本発明に係るレジストフィルムは、磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために用いられる。こ

のレジストフィルムは、支持体と、レジスト膜とを含む。前記支持体は、可撓性のフィルムでなる。前記レジスト膜は、ポジ型フォトレジストで構成され、前記支持体の上に設けられている。

【0013】更に、本発明は、別の態様のレジストフィルムを提供する。このレジストフィルムは、磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために好適なものであるが、他の微細加工にも適用できるものであって、支持体と、レジスト膜とを含む。前記支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含んでいる。前記支持フィルムは、可撓性のフィルムでなる。前記ドライフィルムレジスト膜は、有機質のレジストでなり、前記支持フィルム上に形成されている。前記レジスト膜は、フォトレジストで構成され、前記支持体の上に設けられている。

【0014】本発明に係るレジストフィルムを、磁気ヘッドの空気ベアリング面に微細加工を施すために用いるには、まず、転写工程において、支持体上に有機質のレジスト膜が形成されたレジストフィルムを、空気ベアリング面上に重ねて、レジスト膜を転写し、その後、支持体を除去する。このように、本発明に係るレジストフィルムを用いることにより、スピコート法と異なって、空気ベアリング面に傾斜部を設けることなく、空気ベアリング面上に、均一な膜厚のレジスト膜を付着させることができる。

【0015】しかも、微細加工に必要なレジスト膜の膜厚は、レジストフィルムに形成されたレジスト膜の膜厚により容易に得られる。

【0016】転写工程の後に、パターンニング工程を実行する。パターンニング工程では、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜を除去する。

【0017】パターンニング工程の後に、加工工程を実行する。加工工程では、パターンニング工程によって残されたレジスト膜の上から空気ベアリング面に加工を施し、その後、レジスト膜を除去する。この加工工程により、空気ベアリング面に微細加工に必要なパターン形状の均一膜厚のレジスト膜を形成し、空気ベアリング面に微細加工を施し得る。

【0018】また、支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含み、ドライフィルムレジスト膜がフォトレジストでなり、支持フィルム上に形成されている構造のレジストフィルムを用いた場合、転写工程においてレジスト膜を転写した後に、支持フィルムを剥離する。このレジストフィルムは、ドライフィルムレジスト膜によりレジスト膜の機械的強度が補強されているので、支持フィルムを剥離するときに、レジスト膜の剥離及び皺の発生が防止される。

【0019】また、レジスト膜が、比較的硬いポジ型のレジスト膜で構成された場合でも、ドライフィルムレ

ジスト膜がクッションとなり、レジスト膜の剥離を防止できる。

【0020】転写工程では、ドライフィルム膜を化学的処理により除去することができる。かかる処理法によると、レジスト膜に機械的な影響を与えることなく、ドライフィルムレジスト膜を除去できる。レジスト膜をポジ型のフォトレジストによって構成し、ドライフィルムレジスト膜をネガ型のレジストによって構成し、両者の材料を異なせると、レジスト膜に化学的な影響も与えることなく、ドライフィルムレジスト膜を除去できる。

【0021】支持体は、可撓性のフィルムでなり、レジスト膜はポジ型のフォトレジストで形成され、支持体の上に設けられている。かかる構造のレジストフィルムを用いることにより、空気ベアリング面に、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得る。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るレジストフィルムを用いた製造方法が適用され得る磁気ヘッドの斜視図である。図はTPC型スライダを有する磁気ヘッドを示している。図において、寸法は誇張されている。

【0023】図を参照すると、磁気ヘッドは、スライダ1と、磁気変換素子2とを含んでいる。スライダ1は媒体対向面側にレール部101、102を有している。レール部101、102のそれぞれは、媒体対向面側に、空気ベアリング面103と第1のステップ部104と、第2のステップ部105とを有している。第1のステップ部104は、空気ベアリング面103の幅方向の一端縁に、空気ベアリング面103の長さ方向に沿って設けられており、第2のステップ部105は、空気ベアリング面103の幅方向の他端縁に、空気ベアリング面103の長さ方向に沿って設けられている。

【0024】レール部101、102は、それぞれが間隔を隔てて平行に設けられている。第1のステップ部104は、レール部101、102が互いに向き合う内側に設けられており、第2のステップ部105は外側に設けられている。第1のステップ部104及び第2のステップ部105は、深さdが $1\mu\text{m} \geq d \geq 0.6\mu\text{m}$ を満たすように微小寸法に形成される。本発明は、このような微小寸法を持つ第1のステップ部104及び第2のステップ部105の形成に適用できる。

【0025】磁気変換素子2は、誘導型、MR(磁気抵抗効果)型もしくはそれらの組み合わせ等を含み得る。これらの素子は、IC製造テクノロジーと同様のプロセスによって形成された薄膜素子によって構成できる。また、面内記録方式に限らず、垂直記録方式のものであってもよい。磁気変換素子2は、ポール部P1、P2を含み、ポール部P1、P2の端面が空気ベアリング面103の表面に現れている。参照符号21、22は取り出し電極である。

【0026】図2は本発明に係るレジストフィルムを用

いて磁気ヘッドを製造する方法を示す工程図である。この製造方法は、転写工程と、パターニング工程と、加工工程とを含んでいる。磁気ヘッドAは、治具3上に配列され、かつ、一面が接着等の手段によって固定されている。

【0027】転写工程では、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を、空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去する。

【0028】支持体51は、ポリエチレン・テレフタレート等の可撓性フィルムで構成されている。レジスト膜52は、一般には感光性レジストが用いられ、ネガ型、ポジ型の何れの感光性レジストを使用してもよい。実施例は、ポジ型の感光性レジストを採用している。ポジ型の感光性レジストとしては、例えば、商品名PFR3004(日本合成ゴム社製)等がある。レジストフィルム5は、レジスト膜52がスピンコートにより形成されている。レジスト膜52の膜厚は、空気ベアリング面103の加工に必要な厚みに設定され、均一な厚みとなっている。転写は、熱ロール6を用いた熱圧着により行なうことができる。

【0029】パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去する。レジスト膜52はポジ型の感光性レジストを使用しているので、レジスト膜52の上に露光用マスク7を配置し、レジスト膜52を露光させる。その後、アルカリ現像液により露光部分521をエッチングする。

【0030】加工工程では、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103にイオンミリング等の加工を施し、その後、レジスト膜52を除去する。

【0031】上述したように、転写工程は、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を、空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去するものであるから、スピンコート法と異なって、空気ベアリング面103の端縁部を傾斜状に削除する必要がなくなり、空気ベアリング面103の形状に影響を与えることなく、空気ベアリング面103上に均一なレジスト膜52を形成できる。

【0032】しかも、微細加工に必要なレジスト膜52の膜厚は、レジストフィルム5に形成されたレジスト膜52の膜厚により容易に得られる。

【0033】パターニング工程では、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去する。その後の加工工程では、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103に加工を施し、その後、レジスト膜52を除去する。これらの工程を経ることにより、空気ベア

リング面103に微細加工に必要なパターン形状の均一膜厚のレジスト膜52を形成し、空気ベアリング面103に微細加工を施すことができる。これにより、空気ベアリング面103の形状に影響を与えることなく、均一なレジスト膜52を形成し、空気ベアリング面103に微細加工を施すことができる。

【0034】図3は本発明に係る別のレジストフィルムを用いた磁気ヘッドの製造方法を示す図である。図において、図2と同一参照符号は同一性ある構成部分を示している。

【0035】支持体51は、支持フィルム511と、ドライフィルムレジスト膜512とを含んでいる。支持フィルム511は、ポリエチレン・テレフタレート等の可撓性フィルムで構成されている。ドライフィルムレジスト膜512は、有機質のレジストであり、支持フィルム511上に形成されている。ドライフィルムレジスト膜512は、ネガ型、ポジ型の何れの感光性レジストを使用してもよい。実施例は、アルカリ現像液でエッチング可能なネガ型の感光性レジストを採用している。ネガ型の感光性レジストとしては、例えば、商品名4706(デュボン社製)等がある。レジスト膜52は、ポジ型レジストであり、スピンコート法により形成されている。

【0036】転写工程では、レジスト膜52を転写した後に、支持フィルム511を剥離し、その後、ドライフィルムレジスト膜512を化学的処理により除去する。ドライフィルムレジスト膜512の除去は、露光させないで、直接アルカリ現像液でエッチングすることによって行う。このとき、レジスト膜52は露光されていないので、アルカリ現像液ではエッチングされない。

【0037】この製造方法においては、支持体51は、支持フィルム511と、ドライフィルムレジスト膜512とを含み、ドライフィルムレジスト膜512が有機質のレジストであり、支持フィルム511上に形成されており、転写工程では、レジスト膜52を転写した後に、支持フィルム511を剥離するから、ドライフィルムレジスト膜512によりレジスト膜52の機械的強度が補強され、支持フィルム511を剥離するときに、レジスト膜52の剥離及び皺の発生が防止される。また、レジスト膜52がポジ型のレジストで構成された場合は、ポジ型のレジスト膜52は比較的固いので、レジスト膜52の膜厚が厚くなった場合にはドライフィルムレジスト膜512がクッションとなり、レジスト膜52の剥離を防止できる。

【0038】転写工程では、ドライフィルムレジスト膜512を化学的処理により除去するから、レジスト膜52に機械的な影響を与えることなく、ドライフィルムレジスト膜512を除去できる。例えば、レジスト膜52をポジ型のレジスト、ドライフィルムレジスト膜512をネガ型のレジストのように両者の材料を異ならせると、レジスト膜52に化学的な影響を与えることなく、

ドライフィルムレジスト膜512を除去できる。

【0039】次に、図1に示したTPC型の磁気ヘッドについて、本発明に係るレジストフィルムを用いた製造方法の具体例を図4～図9を参照して説明する。図において、図1及び図2と同一参照符号は同一性ある構成部分を示している。図4及び図5は転写工程を示し、図6及び図7はパターンニング工程を示し、図8及び図9は加工工程を示している。

【0040】まず、転写工程について説明する。磁気ヘッドAは、図4に示すように、治具3の上に配置される。磁気ヘッドAのそれぞれは、一面が接着等の手段によって固定され、接着面とは反対側に現れる空気ベアリング面103が研磨され平面度の高い面となっている。磁気ヘッドA(スライダ1)は切り離された状態または切り離されていない状態のどちらでもよい。レジストフィルム5は、レジスト膜52が空気ベアリング面103の上になるように重ねられ、熱ローラ6により熱圧着される。次に、図5に示すように、支持体51がレジスト膜52から剥離される。

【0041】次に、パターンニング工程を説明する。露光用マスク7は、加工に必要なパターンを有し、図6に示すようにレジスト膜52の上に配置され、レジスト膜52を露光させる。具体的には、ボール部P1、P2部分(図1参照)に対応する部分が露光されず、第1のステップ部104及び第2のステップ部105(図1参照)に対応する部分が露光されるようなパターンを有する。

【0042】次に、アルカリ現像液により露光した部分をエッチングすると、図7に示すように、TPC型スライダ1の第1のステップ部104及び第2のステップ部105によって挟まれた部分のみにレジスト膜52が残る。このようにして、レジスト膜52は、TPC型スライダ1の第1のステップ部104及び第2のステップ部105の加工に必要なパターンとなるようにパターンニングされる。

【0043】次に、加工工程を説明する。図8に示すように、パターンニング工程によって残されたレジスト膜52の上から、スライダ1の空気ベアリング面103に加工を施す。この加工は、イオンミリング等の手段によって、第1のステップ部104及び第2のステップ部105を必要な深さとなるように加工する。

【0044】次に、図9に示すように、レジスト膜52を除去する。レジスト膜52の除去は化学的または物理的エッチングにより行なう。

【0045】本実施例は、TPC型スライダを得る場合について、図面を参照して具体的に説明したが、空気ベアリング面103に微細加工を施す必要がある場合に広く適用できる。例えば、ボール部のトラック方向幅を高精度で設定する場合や電磁変換特性改善のために、ボール部またはその付近に微小深さの凹部加工を施す場合等に用いることができる。具体的には、前述の特開平4-27

4014号、特開平4-274008号公報に開示されているような磁気ヘッドである。かかる磁気ヘッドを得る場合について、図2に示した製造方法を参照して説明すると次の通りである。まず、磁気ヘッドAは、治具3上に配列され、かつ、一面が接着等の手段によって固定される。

【0046】転写工程では、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去する。転写は、熱ローラ6を用いた熱圧着により行なう。

【0047】パターンニング工程では、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去する。この場合のパターンニングは、特開平4-274014号、特開平4-274008号公報に開示されているようなボールパターンとなるように行なう。レジスト膜52はポジ型の感光性レジストを使用しているため、レジスト膜52の上に露光用マスク7を配置し、レジスト膜52を露光させる。その後、アルカリ現像液により露光部分521をエッチングする。

【0048】加工工程は、パターンニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103にイオンミリング等の加工を施し、その後、レジスト膜52を除去する。これにより、特開平4-274014号、特開平4-274008号公報に開示されているようなボールパターンを有する磁気ヘッドが得られる。

【0049】図3に示した製造方法を適用した場合は、同図を参照して、次のように説明される。

【0050】まず、転写工程では、レジスト膜52を転写した後に、支持フィルム511を剥離し、その後、ドライフィルムレジスト膜512を化学的処理により除去する。ドライフィルムレジスト膜512の除去は、露光させないで、直接アルカリ現像液でエッチングすることによって行なう。このとき、レジスト膜52は露光されていないので、アルカリ現像液ではエッチングされない。

【0051】この後、図2で説明したパターンニング工程及び加工工程を実行することにより、特開平4-274014号、特開平4-274008号公報に開示されているようなボールパターンを有する磁気ヘッドが得られる。

【0052】図2に示すレジストフィルム5は、スピン治具(図示しない)に支持体51を構成するポリエチレン、テレフタレート等の可撓性のフィルムを貼り、ポジ型のフォトレジストをスピンコートすることにより得られる。ポジ型レジストとして商品名PFR3004(日本合成ゴム社製)を使用した場合は、粘度160cp、回転数3000rpmでスピンコートすることにより、膜厚4.5μmのレジスト膜52が得られる。他の膜厚は、粘度及び回転数を調整することによって容易に調整設定できる。スピン治具は平面度が高く、支持体の厚みも均一であるから、スピンコートされたレジストの膜厚も均一となる。レジスト膜52の形成方法は、平坦な面へ均一

な膜圧に塗布可能な工法であればよく、ディップ法、ロールコート法、スプレーコート法等でもよい。

【0053】上述したように、支持体51は、ポリエチレン、テレフタレート等の可撓性のフィルムでなり、レジスト膜52は、ポジ型のフォトリソで形成され、支持体51の上に設けられているから、空気ベアリング面103に薄く、かつ、均一なレジスト膜52を容易に形成し得る。

【0054】図3に示すレジストフィルム5は、スピン治具(図示しない)に支持フィルム511の上にドライフィルムレジスト膜512が形成された支持体51を貼り、必要に応じて90～130℃でプリベークを行ない、バリアコート剤を塗布して、その後ポジ型のフォトリソをスピンコートすることにより得られる。プリベーク及びバリアコート剤の塗布により、ポジ型のレジストとネガ型にレジストとの反応が防止される。バリアコート剤として、商品名BC-5(信越化学社製)がある。支持体51は、スピン治具に支持フィルム511を貼り、ネガ型のフォトリソをスピンコート法によって塗布することによって、ドライフィルムレジスト膜512を形成してもよい。

【0055】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、以下のような効果が得られる。

- (a) 空気ベアリング面に微細加工を施し得るレジストを提供することができる。
- (b) 空気ベアリング面に、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得るレジストフィルムを提供することができる。
- (c) フィルム剥離操作時に、レジスト膜の剥離及び皺の発生を防止し得るレジストフィルムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレジストフィルムを用いた製造方法が適用され得る磁気ヘッドの斜視図である。

【図2】本発明に係るレジストフィルムを用いて磁気ヘッドを製造する方法を示す図である。

【図3】本発明に係るレジストフィルムを用いて磁気ヘッドを製造する方法を示す図である。

【図4】TPC型の磁気ヘッドの製造について、本発明に係るレジストフィルムを用いた場合の転写工程の最初の工程を示す図である。

【図5】図4に示した工程の次の工程を示す図である。

【図6】TPC型の磁気ヘッドの製造について、本発明に係るレジストフィルムを用いた場合のパターニング工程の最初の工程を示す図である。

【図7】図6の工程の次の工程を示す図である。

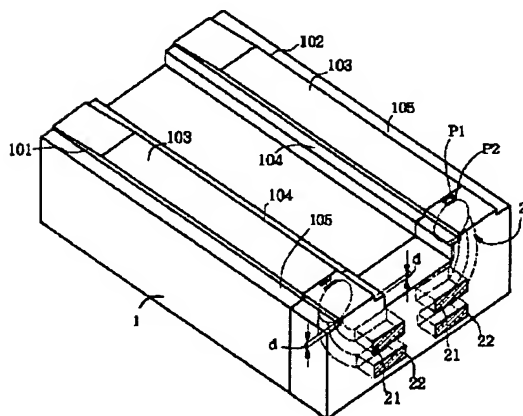
【図8】TPC型の磁気ヘッドの製造について、本発明に係るレジストフィルムを用いた場合の加工工程の最初の工程を示す図である。

【図9】図8の工程の次の工程を示す図である。

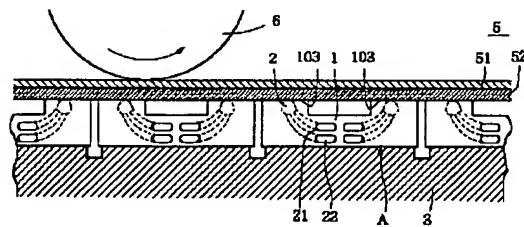
【符号の説明】

A	磁気ヘッド
1	スライダ
101、102	レール部
103	空気ベアリング面
2	磁気変換素子
3	治具
5	レジストフィルム
51	支持体
52	レジスト膜
6	熱ロール
7	露光マスク

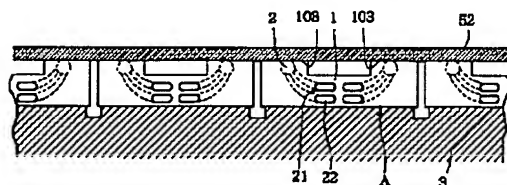
【図1】



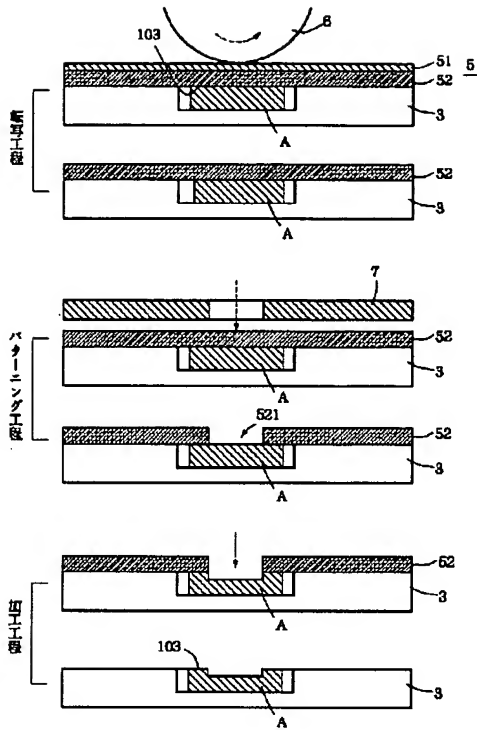
【図4】



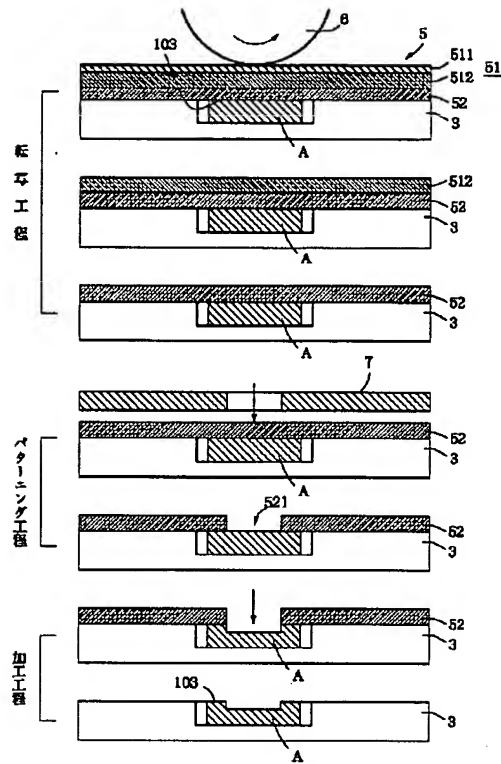
【図5】



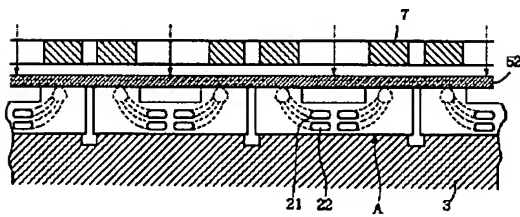
【図2】



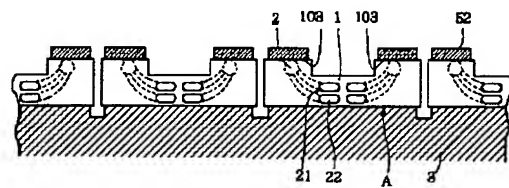
【図3】



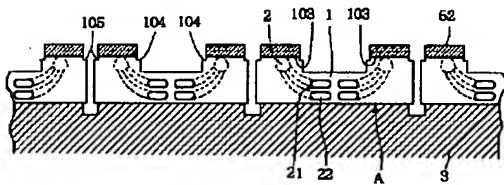
【図6】



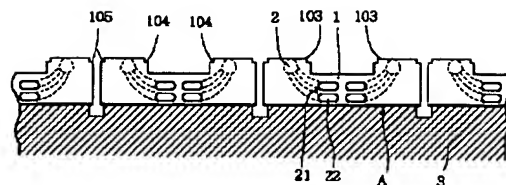
【図7】



【図8】



【図9】



Machine Translation of JP 10-64213

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention] [0001] [Industrial Application] this invention relates to the resist film used in order to perform micro processing to the air bearing side of the magnetic head, concerning a resist film. [0002] [Description of the Prior Art] the risen [to surface] type magnetic head -- the direction width-of-face setup of a truck of the pole section, and electromagnetism -- the need of performing micro processing to an air bearing side for a transfer characteristic improvement or a surfacing posture improvement may be produced for example, JP,4-274014,A and JP,4-274008,A -- an air bearing side -- the edge of the cross direction of the pole section, or the thickness (length) direction -- the crevice of the minute depth -- preparing - the direction width of face of a truck of the pole section -- high degree of accuracy -- setting up -- or electromagnetism -- the technology of improving the transfer characteristic is indicated [0003] Moreover, JP,61-278087,A, a JP,57-122063,U (application for a utility model patent No. 5818 [Showa 56 to]) official report, In the TPC (Transverse Pressure Contour longitudinal direction pressurization configuration) type slider indicated by the U.S. Pat. No. 4,673,996 specification, the U.S. Pat. No. 4,870,519 specification, etc. When the minute step section or a taper is formed in the flank of the rail section and it includes in a rotary actuator formula magnetic disk unit, it sets in the large position of an angle of skew. The step section is made to generate lift dynamic pressure, and while preventing a flying height fall in the large position of an angle of skew and securing the fixed flying height as a whole by this, it enables it to have stabilized the surfacing posture by the airstream which flows from a longitudinal direction. [0004] In case the above micro processing is performed to an air bearing side, means to make the resist of the quality of organic adhere to an air bearing side by the means of a spin coat etc., and to perform micro processing to it by ion milling etc. by using as a protective coat the resist which carried out patterning, and patterning was carried out and remained this resist by application of a photolithography process so that it might become a pattern corresponding to micro processing for example, are taken. The resist which remained as a protective coat is removed by chemical or physical etching after a micro-processing end. [0005] The thickness of a resist is set as suitable thickness according to the amount of micro processing. Since thickness becomes thin especially when there are few amounts of processings, the homogeneity of thickness is also required. There are JP,3-190215,A and JP,3-212811,A as technology which makes thickness uniform. [0006] [Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the processing method mentioned above has the following troubles. [0007] First, since resist liquid collects on the edge section suitable for the hand of cut in the resist application by the spin coat method and the thickness of a resist film becomes uneven, the edge section of a processed substrate (slider of the magnetic head as an example) must be deleted in the shape of an inclination, and the configuration of the magnetic head is restrained. Moreover, when cutting the letter portion of an inclination later, while a manufacturing process increases, the quantity of production per wafer unit area falls. [0008] Moreover, since close dimensional accuracy is required of the level difference of a workpiece and a fixture in order to raise the precision of thickness when the fixture for dry etching processing is used, a fixture becomes expensive.

Moreover, the process tolerance of the workpiece before inserting in a fixture must also be made high, and a manufacturing cost becomes high. [0009] The technical problem of this invention is offering the resist film which can perform micro processing to an air bearing side. [0010] Another technical problem of this invention is offering the resist film which can form a uniform resist film in an air bearing side easily thinly. [0011] It is offering the resist film of this invention with which another technical problem's can prevent ablation of a resist film and the formation of wrinkles further at the time of film ablation operation. [0012] [Means for Solving the Problem] For the technical-problem solution mentioned above, the resist film concerning this invention is used in order to perform micro processing to the air bearing side of the magnetic head. This resist film contains a base material and a resist film. The aforementioned base material becomes with a flexible film. The aforementioned resist film consists of positive-type photoresists, and is prepared on the aforementioned base material. [0013] Furthermore, this invention offers the resist film of another mode. Although this resist film is suitable in order to perform micro processing to the air bearing side of the magnetic head, it can be applied to other micro processing and contains a base material and a resist film. The aforementioned base material contains the support film and the dry film resist film. The aforementioned support film becomes with a flexible film. The aforementioned dry film resist film becomes by the resist of the quality of organic, and is formed on the aforementioned support film. The aforementioned resist film consists of photoresists and is prepared on the aforementioned base material. [0014] In order to perform micro processing to the air bearing side of the magnetic head and to use the resist film concerning this invention, in an imprint process, a resist film is first imprinted for the resist film with which the resist film of the quality of organic was formed on the base material in piles on an air bearing side, and a base material is removed after that. Thus, the resist film of uniform thickness can be made to adhere on an air bearing side, without preparing a ramp in an air bearing side by using the resist film concerning this invention unlike the spin coat method. [0015] And the thickness of a resist film required for micro processing is easily obtained by the thickness of the resist film formed in the resist film. [0016] A patterning process is performed after an imprint process. At a patterning process, an unnecessary resist film is removed so that it may become a pattern required for processing after an imprint process. [0017] A processing process is performed after a patterning process. At a processing process, it is processed into the upper shell air bearing side of the resist film left behind according to the patterning process, and a resist film is removed after that. According to this processing process, the resist film of the uniform thickness of a pattern configuration required for micro processing is formed in an air bearing side, and micro processing can be performed to an air bearing side. [0018] Moreover, a dry film resist film becomes by the photoresist including a support film and a dry film resist film, and when the resist film of the structure currently formed on the support film is used, a base material exfoliates a support film, after it imprints a resist film in an imprint process. Since the mechanical strength of a resist film is reinforced with the dry film resist film, when this resist film exfoliates a support film, ablation of a resist film and the formation of wrinkles are prevented. [0019] Moreover, even when a resist film consists of resist films of a stiff positive type comparatively, a dry film resist film serves as a cushion, and can prevent ablation of a resist film. [0020] At an imprint process, a dry film film is removable with chemical preparation. According to this approach, a dry film resist film can be removed, without having mechanical influence on a resist film. A dry film resist film can be removed without also

having chemical influence on a resist film, if the photoresist of a positive type constitutes a resist film, the resist of a negative mold constitutes a dry film resist film and both material is changed.

[0021] A base material becomes with a flexible film, and a resist film is formed by the photoresist of a positive type, and is prepared on the base material. By using the resist film of this structure, a uniform resist film can be thinly formed in an air bearing side easily. [0022]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is the perspective diagram of the magnetic head to which the manufacture method using the resist film concerning this invention may be applied. Drawing shows the magnetic head which has a TPC type slider. The size is exaggerated in drawing. [0023] ** [reference of drawing / include / the slider 1 and the magnetic sensing element 2 / the magnetic head] The slider 1 has the rail sections 101 and 102 in the medium opposed face side. Each of the rail sections 101 and 102 has the air bearing side 103, the 1st step section 104, and the 2nd step section 105 in the medium opposed face side. The 1st step section 104 is formed in the end edge of the cross direction of the air bearing side 103 along the length direction of the air bearing side 103, and the 2nd step section 105 is formed in the other end edge of the cross direction of the air bearing side 103 along the length direction of the air bearing side 103. [0024] Each separates an interval and the rail sections 101 and 102 are formed in parallel. The 1st step section 104 is formed in the inside which the rail sections 101 and 102 face mutually, and the 2nd step section 105 is formed outside. The 1st step section 104 and the 2nd step section 105 are formed in a minute size so that depth d may fill $1 \text{ micrometer} \geq d \geq 0.6 \text{ micrometer}$. this invention is applicable to formation of the 1st step section 104 with such a minute size, and the 2nd step section 105. [0025] The magnetic sensing element 2 may include an induction type, MR (magnetoresistance effect) types, or those combination. The thin film formed of the same process as IC manufacture technology can constitute these elements. Moreover, you may be the thing of not only the recording method within a field but a vertical recording method. As for the magnetic sensing element 2, the end face of the pole sections P1 and P2 has appeared in the front face of the air bearing side 103 including the pole sections P1 and P2. Reference marks 21 and 22 are ejection electrodes.

[0026] Drawing 2 is process drawing showing how to manufacture the magnetic head using the resist film concerning this invention. This manufacture method includes the imprint process, the patterning process, and the processing process. Magnetic-head A is arranged on a fixture 3, and the whole surface is being fixed by meanses, such as adhesion. [0027] At an imprint process, the resist film 52 is imprinted for the resist film 5 with which the resist film 52 of the quality of organic was formed on the base material 51 in piles on the air bearing side 103, and a base material 51 is removed after that. [0028] The base material 51 consists of flexible films, such as polyethylene terephthalate. Generally, a photosensitive resist is used and which photosensitive resist of a negative mold and a positive type may be used for the resist film 52. The photosensitive resist of a positive type is used for an example. As a photosensitive resist of a positive type, there is a tradename PFR3004 (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make) etc., for example. As for the resist film 5, the resist film 52 is formed of the spin coat. The thickness of the resist film 52 is set as thickness required for processing of the air bearing side 103, and serves as uniform thickness. The thermocompression bonding which used the hot calender roll 6 can perform an imprint. [0029] A patterning process removes the unnecessary resist film 52 so that it may become a pattern required for processing after an imprint process. Since the resist film 52 is using the photosensitive resist of a positive type, the mask 7 for exposure is arranged

on the resist film 52, and the resist film 52 is made to expose. Then, the exposure portion 521 is *****ed with an alkali developer. [0030] At a processing process, ion milling etc. is processed into the upper shell air bearing side 103 of the resist film 52 left behind according to the patterning process, and the resist film 52 is removed after that. [0031] As mentioned above, an imprint process the resist film 5 with which the resist film 52 of the quality of organic was formed on the base material 51 The resist film 52 is imprinted in piles on the air bearing side 103. After that, The uniform resist film 52 can be formed on the air bearing side 103, without unlike the spin coat method, it becoming unnecessary to delete the edge section of the air bearing side 103 in the shape of an inclination, and affecting the configuration of the air bearing side 103, since a base material 51 is removed. [0032] And the thickness of the resist film 52 required for micro processing is easily obtained by the thickness of the resist film 52 formed in the resist film 5. [0033] At a patterning process, the unnecessary resist film 52 is removed so that it may become a pattern required for processing after an imprint process. At a subsequent processing process, it is processed into the upper shell air bearing side 103 of the resist film 52 left behind according to the patterning process, and the resist film 52 is removed after that. By passing through these processes, the resist film 52 of the uniform thickness of a pattern configuration required for micro processing can be formed in the air bearing side 103, and micro processing can be performed to the air bearing side 103. Thereby, without affecting the configuration of the air bearing side 103, the uniform resist film 52 can be formed and micro processing can be performed to the air bearing side 103. [0034] Drawing 3 is drawing showing the manufacture method of the magnetic head using another resist film concerning this invention. In drawing, the same reference mark as drawing 2 shows the identity **** component. [0035] The base material 51 contains the support film 511 and the dry film resist film 512. The support film 511 consists of flexible films, such as polyethylene terephthalate. The dry film resist film 512 becomes by the resist of the quality of organic, and is formed on the support film 511. Which photosensitive resist of a negative mold and a positive type may be used for the dry film resist film 512. The photosensitive resist of the negative mold which can be etched with an alkali developer is used for an example. As a photosensitive resist of a negative mold, there is a tradename 4706 (Du Pont make) etc., for example. The resist film 52 becomes by the positive resist, and is formed by the spin coat method: [0036] At an imprint process, after imprinting the resist film 52, the support film 511 is exfoliated and chemical preparation removes the dry film resist film 512 after that. Removal of the dry film resist film 512 is performed by *****ing with a direct alkali developer without making it expose. Since the resist film 52 is not exposed at this time, it does not ***** in an alkali developer. [0037] In this manufacture method, a base material 51 contains the support film 511 and the dry film resist film 512. The dry film resist film 512 becomes by the resist of the quality of organic, and it is formed on the support film 511. at an imprint process When the mechanical strength of the resist film 52 is reinforced with the dry film resist film 512 and the support film 511 is exfoliated since the support film 511 is exfoliated after imprinting the resist film 52, exfoliation of the resist film 52 and the formation of wrinkles are prevented. Moreover, since the resist film 52 of a positive type is comparatively hard when the resist film 52 consists of resists of a positive type, when the thickness of the resist film 52 becomes thick, the dry film resist film 512 serves as a cushion, and can prevent exfoliation of the resist film 52. [0038] The dry film resist film 512 can be removed at an imprint process, without having mechanical influence on the resist

film 52, since chemical preparation removes the dry film resist film 512. For example, the dry film resist film 512 can be removed, without having chemical influence on the resist film 52, if the resist of a positive type and the dry film resist film 512 change [the resist film 52] both material like the resist of a negative mold. [0039] Next, the example of the manufacture method using the resist film concerning this invention is explained with reference to drawing 4 - drawing 9 about the TPC type magnetic head shown in drawing 1 . In drawing, the same reference mark as drawing 1 and drawing 2 shows the identity **** component. Drawing 4 and drawing 5 show an imprint process, drawing 6 and drawing 7 show a patterning process, and drawing 8 and drawing 9 show the processing process. [0040] First, an imprint process is explained. Magnetic-head A is arranged on a fixture 3, as shown in drawing 4 . The whole surface is fixed by meanses, such as adhesion, the air bearing side 103 which appears in an opposite side is ground, and each of magnetic-head A serves as an adhesion side with the field where flatness is high. In either the separated state or the state where it is not separated is sufficient as magnetic-head A (slider 1). The resist film 5 is piled up so that the resist film 52 may come on the air bearing side 103, and thermocompression bonding is carried out with the heat roller 6. Next, as shown in drawing 5 , a base material 51 exfoliates from the resist film 52. [0041] Next, a patterning process is explained. The mask 7 for exposure has a pattern required for processing, as shown in drawing 6 , it is arranged on the resist film 52, and it makes the resist film 52 expose. It has a pattern with which the portion corresponding to the pole section P1 and P2 portion (refer to drawing 1) is not exposed, but the portion corresponding to the 1st step section 104 and the 2nd step section 105 (refer to drawing 1) is specifically exposed. [0042] Next, if the portion exposed with the alkali developer is *****ed, as shown in drawing 7 , the resist film 52 will remain only in the pinched portion. Thus, patterning of the resist film 52 is carried out so that it may become a pattern required for processing of the 1st step section 104 of the TPC type slider 1, and the 2nd step section 105. [0043] Next, a processing process is explained. It is processed into the upper shell of the resist film 52 left behind according to the patterning process, and the air bearing side 103 of a slider 1 as shown in drawing 8 . By meanses, such as ion milling, this processing processes the 1st step section 104 and the 2nd step section 105 so that it may become the required depth. [0044] Next, as shown in drawing 9 , the resist film 52 is removed. Chemical or physical etching performs removal of the resist film 52. [0045] Although the case where a TPC type slider was obtained was concretely explained with reference to the drawing, this example can be widely applied, when the need of performing micro processing is in the air bearing side 103. for example, the case where the direction width of face of a truck of the pole section is set up with high degree of accuracy and electromagnetism -- when giving crevice processing of the minute depth the pole section or near the for a transfer characteristic improvement, it can use Specifically, it is the magnetic head which is indicated by above-mentioned JP,4-274014,A and JP,4-274008,A. It is as follows when the case where this magnetic head is obtained is explained with reference to the manufacture method shown in drawing 2 . First, magnetic-head A is arranged on a fixture 3, and the whole surface is fixed by meanses, such as adhesion. [0046] At an imprint process, the resist film 52 is imprinted for the resist film 5 with which the resist film 52 of the quality of organic was formed on the base material 51 in piles on the air bearing side 103, and a base material 51 is removed after that. The thermocompression bonding which used the hot calender roll 6 performs an imprint. [0047] At a patterning process, the unnecessary resist film 52 is removed so that it may become a

pattern required for processing after an imprint process. Patterning in this case is performed so that it may become the pole pattern which is indicated by JP,4-274014,A and JP,4-274008,A. Since the resist film 52 is using the photosensitive resist of a positive type, the mask 7 for exposure is arranged on the resist film 52, and the resist film 52 is made to expose. Then, the exposure portion 521 is *****ed with an alkali developer. [0048] A processing process processes ion milling etc. into the upper shell air bearing side 103 of the resist film 52 left behind according to the patterning process, and removes the resist film 52 after that. The magnetic head which has by this a pole pattern which is indicated by JP,4-274014,A and JP,4-274008,A is obtained. [0049] When the manufacture method shown in drawing 3 is applied, with reference to this drawing, it is explained as follows. [0050] First, at an imprint process, after imprinting the resist film 52, the support film 511 is exfoliated and chemical preparation removes the dry film resist film 512 after that. Removal of the dry film resist film 512 is performed by *****ing with a direct alkali developer without making it expose. Since the resist film 52 is not exposed at this time, it does not ***** in an alkali developer. [0051] Then, the magnetic head which has a pole pattern which is indicated by JP,4-274014,A and JP,4-274008,A is obtained by performing the patterning process and the processing process of having explained by drawing 2. [0052] The resist film 5 shown in drawing 2 sticks flexible films, such as polyethylene . terephthalate which constitutes a base material 51, on a spin fixture (not shown), and is obtained by carrying out the spin coat of the photoresist of a positive type. When a tradename PFR3004 (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make) is used as a positive resist, the resist film 52 of 4.5 micrometers of thickness is obtained by carrying out a spin coat by viscosity 160cp and rotational frequency 3000rpm. Other thickness can carry out an adjustment setup easily by adjusting viscosity and a rotational frequency. A spin fixture has high flatness and becomes uniform [the thickness of a base material, or the thickness of the resist by which the spin coat was carried out since it was uniform]. The dipping method, the roll coat method, a spray coating method, etc. are [that what is necessary is just the method of construction which can be applied to uniform film pressure in a flat field] sufficient as the formation method of the resist film 52. [0053] As mentioned above, a base material 51 becomes with flexible films, such as polyethylene . terephthalate, and since the resist film 52 is formed by the photoresist of a positive type and it is prepared on the base material 51, it can form the uniform resist film 52 in the air bearing side 103 easily thinly. [0054] The resist film 5 shown in drawing 3 sticks the base material 51 by which the dry film resist film 512 was formed on the support film 511 on a spin fixture (not shown), prebakes at 90-130 degrees C if needed, applies a barrier coat agent, and is obtained by carrying out the spin coat of the photoresist of a positive type after that. A reaction with a resist is prevented by the application of prebaking and a barrier coat agent at the resist and negative mold of a positive type. As a barrier coat agent, there is tradename BC-5 (the Shin-etsu chemistry company make). A base material 51 may form the dry film resist film 512 by sticking the support film 511 on a spin fixture, and applying the photoresist of a negative mold by the spin coat method. [0055] [Effect of the Invention] According to this invention, the following effects are acquired as stated above. (a) The resist which can perform micro processing to an air bearing side can be offered. (b) The resist film which can form a uniform resist film in an air bearing side easily thinly can be offered. (c) The resist film which can prevent ablation of a resist film and the formation of wrinkles at the time of film ablation operation can be offered.

CLAIMS

[Claim(s)] [Claim 1] It is the resist film which it is the resist film used in order to perform micro processing to the air bearing side of the magnetic head, the base material and the resist film are included, the aforementioned base material becomes with a flexible film, and the aforementioned resist film consists of photoresists, and is prepared on the aforementioned base material. [Claim 2] It is the resist film whose aforementioned resist film it is the resist film indicated by the claim 1, and is the photoresist of a positive type. [Claim 3] It is the resist film which it is a resist film containing a base material and a resist film, the aforementioned base material contains the support film and the dry film resist film, the aforementioned support film becomes with a flexible film, the aforementioned dry film resist film becomes by the resist of the quality of organic, it is formed on the aforementioned support film, and the aforementioned resist film consists of photoresists, and is prepared on the aforementioned base material. [Claim 4] It is the resist film with which it is the resist film indicated by the claim 3, the aforementioned dry film resist film becomes by the photoresist of a negative mold, and the aforementioned resist film becomes by the photoresist of a positive type. [Claim 5] The resist film which is a resist film indicated by any of claims 3 or 4 they are, and is used in order to perform micro processing to the air bearing side of the magnetic head.

[Translation done.]